

R para iniciantes

Aula 5 Gráficos

Carlos Henrique Tonhatti

Universidade Estadual de Campinas

Dúvidas da última aula?

Sumário

1 Apresentação de dados em gráficos

Sumário

1 Apresentação de dados em gráficos

2 Gráficos simples no R

- Dispositivos gráficos
- Funções gráficas

Sumário

1 Apresentação de dados em gráficos

2 Gráficos simples no R

- Dispositivos gráficos
- Funções gráficas

3 Gráficos médios no R

- Esquemas de cores
- Vários conjuntos de dados

Sumário

1 Apresentação de dados em gráficos

2 Gráficos simples no R

- Dispositivos gráficos
- Funções gráficas

3 Gráficos médios no R

- Esquemas de cores
- Vários conjuntos de dados

4 Exemplos

Sumário

1 Apresentação de dados em gráficos

2 Gráficos simples no R

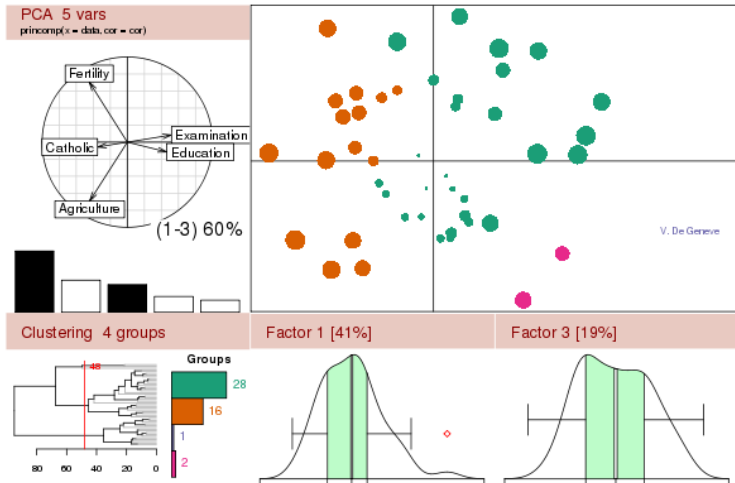
- Dispositivos gráficos
- Funções gráficas

3 Gráficos médios no R

- Esquemas de cores
- Vários conjuntos de dados

4 Exemplos

Uso de gráficos



Aspectos importantes sobre gráficos

- Deve ter algo para dizer;
- Deve ser legível.

Aspectos importantes sobre gráficos

- Deve ter algo para dizer;
- Deve ser legível.

Programas só podem ajudar na legibilidade.

Princípios básicos de apresentação gráfica

- Ressaltar os padrões de interesse;

Princípios básicos de apresentação gráfica

- Ressaltar os padrões de interesse;
- Manter a estrutura de dados de forma que o leitor possa reconstruir os dados a partir da figura;

Princípios básicos de apresentação gráfica

- Ressaltar os padrões de interesse;
- Manter a estrutura de dados de forma que o leitor possa reconstruir os dados a partir da figura;
- A figura deve ter uma razão dado:tinta alta (mais dados usando a menor quantidade de tinta);

Princípios básicos de apresentação gráfica

- Ressaltar os padrões de interesse;
- Manter a estrutura de dados de forma que o leitor possa reconstruir os dados a partir da figura;
- A figura deve ter uma razão dado:tinta alta (mais dados usando a menor quantidade de tinta);
- A figura não deve distorcer, exagerar ou aparar os dados.

Princípios básicos de apresentação gráfica

- Ressaltar os padrões de interesse;
- Manter a estrutura de dados de forma que o leitor possa reconstruir os dados a partir da figura;
- A figura deve ter uma razão dado:tinta alta (mais dados usando a menor quantidade de tinta);
- A figura não deve distorcer, exagerar ou aparar os dados.

Princípios básicos de apresentação gráfica

- Ressaltar os padrões de interesse;
- Manter a estrutura de dados de forma que o leitor possa reconstruir os dados a partir da figura;
- A figura deve ter uma razão dado:tinta alta (mais dados usando a menor quantidade de tinta);
- A figura não deve distorcer, exagerar ou aparar os dados.

Ellison, A.M.(2001) **Exploratory Data Analysis and Graphic Display**. Cap.3:37–62p In:Scheiner, S. M. & Gurevitch, J. *Design and Analysis of Experiments*. Oxford University Press. Oxford.

Recomendações

- 1 Não fazer gráficos tridimensionais ou coloridos a menos que seja estritamente necessário;

Recomendações

- 1 Não fazer gráficos tridimensionais ou coloridos a menos que seja estritamente necessário;
- 2 Não colocar bordas externas nos gráficos;

Recomendações

- 1 Não fazer gráficos tridimensionais ou coloridos a menos que seja estritamente necessário;
- 2 Não colocar bordas externas nos gráficos;
- 3 Não usar eixos desnecessários;

Recomendações

- 1 Não fazer gráficos tridimensionais ou coloridos a menos que seja estritamente necessário;
- 2 Não colocar bordas externas nos gráficos;
- 3 Não usar eixos desnecessários;
- 4 Não usar linhas de grade;

Recomendações

- 1 Não fazer gráficos tridimensionais ou coloridos a menos que seja estritamente necessário;
- 2 Não colocar bordas externas nos gráficos;
- 3 Não usar eixos desnecessários;
- 4 Não usar linhas de grade;
- 5 Não usar preenchimentos desnecessários;

Recomendações

- 1 Não fazer gráficos tridimensionais ou coloridos a menos que seja estritamente necessário;
- 2 Não colocar bordas externas nos gráficos;
- 3 Não usar eixos desnecessários;
- 4 Não usar linhas de grade;
- 5 Não usar preenchimentos desnecessários;
- 6 Não colocar título no gráfico;

Recomendações

- 1 Não fazer gráficos tridimensionais ou coloridos a menos que seja estritamente necessário;
- 2 Não colocar bordas externas nos gráficos;
- 3 Não usar eixos desnecessários;
- 4 Não usar linhas de grade;
- 5 Não usar preenchimentos desnecessários;
- 6 Não colocar título no gráfico;
- 7 Usar vírgulas ou ponto nas casas decimais de acordo com o idioma;

Recomendações

- 1 Não fazer gráficos tridimensionais ou coloridos a menos que seja estritamente necessário;
- 2 Não colocar bordas externas nos gráficos;
- 3 Não usar eixos desnecessários;
- 4 Não usar linhas de grade;
- 5 Não usar preenchimentos desnecessários;
- 6 Não colocar título no gráfico;
- 7 Usar vírgulas ou ponto nas casas decimais de acordo com o idioma;
- 8 Colocar as unidades de medida na legenda dos eixos.

Recomendações

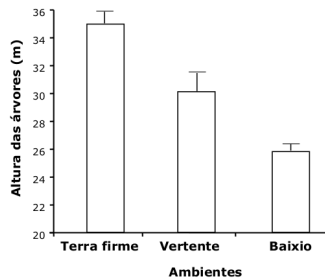
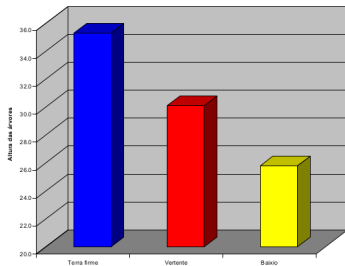
- 1 Não fazer gráficos tridimensionais ou coloridos a menos que seja estritamente necessário;
- 2 Não colocar bordas externas nos gráficos;
- 3 Não usar eixos desnecessários;
- 4 Não usar linhas de grade;
- 5 Não usar preenchimentos desnecessários;
- 6 Não colocar título no gráfico;
- 7 Usar vírgulas ou ponto nas casas decimais de acordo com o idioma;
- 8 Colocar as unidades de medida na legenda dos eixos.

Recomendações

- 1 Não fazer gráficos tridimensionais ou coloridos a menos que seja estritamente necessário;
- 2 Não colocar bordas externas nos gráficos;
- 3 Não usar eixos desnecessários;
- 4 Não usar linhas de grade;
- 5 Não usar preenchimentos desnecessários;
- 6 Não colocar título no gráfico;
- 7 Usar vírgulas ou ponto nas casas decimais de acordo com o idioma;
- 8 Colocar as unidades de medida na legenda dos eixos.

Faça do jeito que o editor/revista pedir.

Comparação



Sumário

1 Apresentação de dados em gráficos

2 Gráficos simples no R

- Dispositivos gráficos
- Funções gráficas

3 Gráficos médios no R

- Esquemas de cores
- Vários conjuntos de dados

4 Exemplos

Sumário

1 Apresentação de dados em gráficos

2 Gráficos simples no R

- Dispositivos gráficos
- Funções gráficas

3 Gráficos médios no R

- Esquemas de cores
- Vários conjuntos de dados

4 Exemplos

Dispositivos gráficos no R

O R possui dois tipos de dispositivos gráficos:

Tela

`x11()` `windows()` `quartz()`

Arquivos

`pdf()` `jpeg()` `tif()` `png()` ...

Manipulando dispositivos

Manipulam dispositivos gráficos

Retorna qual o dispositivo atual

```
dev.cur()
```

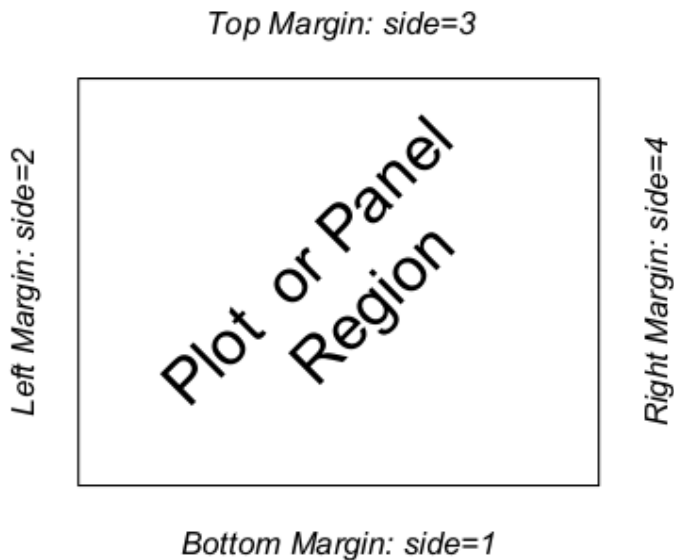
Lista os dispositivos abertos

```
dev.list()
```

Fecha o dispositivo atual

```
dev.off()
```

Área de desenho de um dispositivo



Chambers(2008)

Sumário

1 Apresentação de dados em gráficos

2 Gráficos simples no R

- Dispositivos gráficos
- Funções gráficas

3 Gráficos médios no R

- Esquemas de cores
- Vários conjuntos de dados

4 Exemplos

Tipos de funções gráficas

Alto nível desenhavam um novo gráfico;

Baixo nível modificam um gráfico existente;

Interativas adiciona ou remove informações com o mouse.

Funções de alto nível

Funções gráficas de alto nível

Gráficos genéricos

`plot(x,y, ...)`

Diagrama de caixa

`boxplot(x, ...)`

Histograma

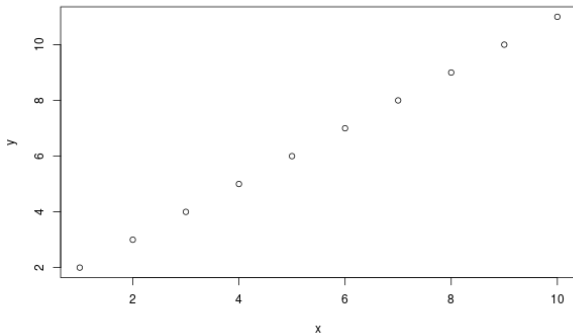
`hist(x, ...)`

Gráfico de barras

`barplot(x, ...)`

Exemplo

```
> png("plot1.png", width=600,height=400)
> x<-c(1:10)
> y<-c(2:11)
> plot(x,y)
> dev.off()
```



Detalhes função *plot()*

Argumentos da função:

type altera o tipo de gráfico (p- pontos, l - linhas, h - histograma, etc);

main título do gráfico;

xlab título do eixo x;

ylab título do eixo y;

xlim limites do eixo x;

ylim limites do eixo y;

col cores.

Método de entrada usando formula

No R é possível expressar a relação entre variáveis usando formulas.

$$y \sim x$$

“A variável y é dependente de x ”

```
plot(x,y)  
plot(y~x)
```

Exemplos

Vamos usar um conjunto de dados do R:

Medidas da qualidade do ar em Nova York, 1973.

```
data(airquality)
```

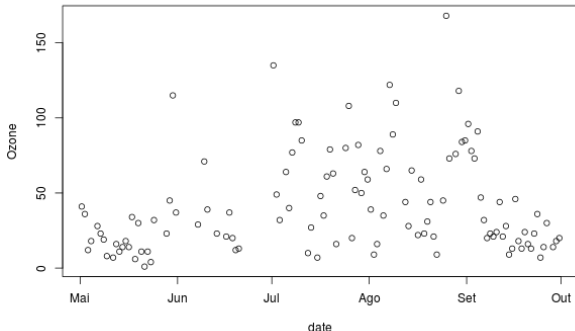
```
names(airquality)
```

```
airquality$date<-with(airquality,ISOdate(1973,Month,Day))
```

	Ozone	Solar.R	Wind	Temp	Month	Day	date
1	41	190	7.400	67	5	1	1973-05-01 12:00:00
2	36	118	8	72	5	2	1973-05-02 12:00:00
3	12	149	12.600	74	5	3	1973-05-03 12:00:00
4	18	313	11.500	62	5	4	1973-05-04 12:00:00
5	NA	NA	14.300	56	5	5	1973-05-05 12:00:00
6	28	NA	14.900	66	5	6	1973-05-06 12:00:00

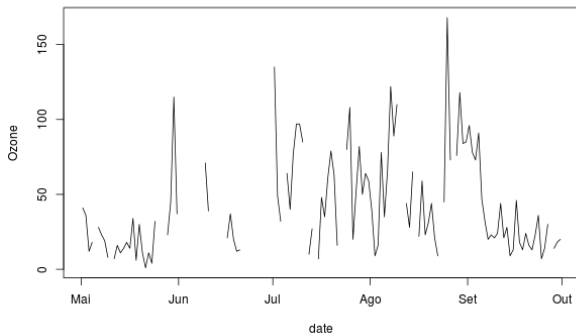
Exemplos

```
> plot(airquality$date,airquality$Ozone)  
> plot(airquality$Ozone ~ airquality$date)  
> plot(Ozone~date, data=airquality)
```



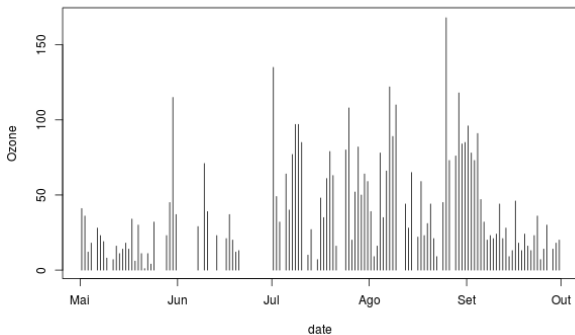
Exemplos

```
> plot(Ozone~date, data=airquality, type="l")
```



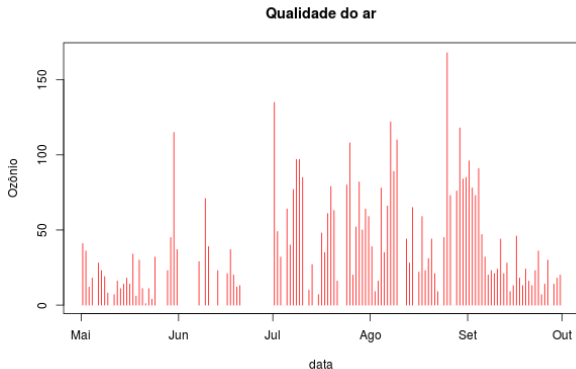
Exemplos

```
>plot(Ozone~date, data=airquality, type="h")
```



Exemplos

```
> plot(Ozone~date, data=airquality, type="h",  
main="Qualidade do ar",xlab="data",ylab="Ozônio",col="red")
```



Funções de baixo nível

Na posição (x, y)

Funções de baixo nível

adiciona legenda

`legend(x, y, legenda)`

adiciona um eixo

`axis(side, ...)`

adiciona texto

`text(x, y, labels, ...)`

adiciona texto na margem

`mtext(texto, side=3, line=0, ...)`

adiciona pontos

`points(x)`

Funções de baixo nível

adiciona linhas

`lines(x, y)`

adiciona segmento de reta

`segments(x0, y0, x1, y1)`

adiciona setas

`arrows(x0,y0, x1, y1, angle=30, code=2)`

adiciona linha com inclinação b e intercepto a

`abline(a, b)`

adiciona linha horizontal na posição y

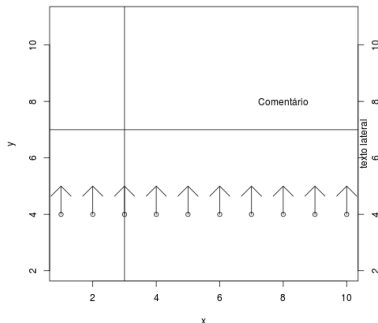
`abline(h=y)`

adiciona linha vertical na posição x

`abline(v=x)`

Exemplo

```
> plot(x,y,type="n")  
> axis(4)  
> text(8,8,"Comentário")  
> mtext("texto lateral",side=4)  
> points(1:10,rep(4,10))  
> abline(h=7)  
> abline(v=3)  
> arrows(1:10,rep(4,10),  
1:10,rep(5,10), angle=45)
```



Controlando detalhes

A função `par` controla parâmetros gráficos.

Controlando detalhes

A função `par` controla parâmetros gráficos.

Alguns argumentos:

cex tamanho relativo do texto e símbolos (padrão = 1);

col cores dos símbolos e textos (ex. `col="red"`);

pch tipo de símbolo utilizado (ex. `pch=16`);

new permite que novos gráficos sejam sobrepostos (padrão FALSE)

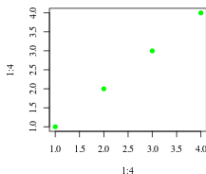
family família da fonte (ex. "serif");

mfrow divide a área de plotagem na forma de tabela (padrão `c(1,1)`).

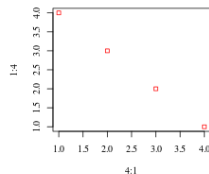
Exemplo

```
> par(mfrow=c(2,2),  
new=FALSE,family="serif")
```

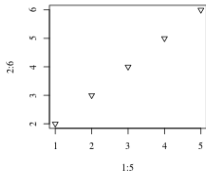
```
> plot(1:4,1:4,  
pch=19,col="green")
```



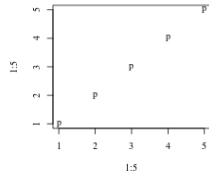
```
> plot(4:1,1:4,  
pch=22,col="red")
```



```
> plot(1:5,2:6,  
pch=25)
```



```
> plot(1:5,1:5,pch=  
"p")
```



Funções interativas

Possibilitam interação com um gráfico através do mouse.

Localizar um ponto

`locator(n)`

```
> plot(Ozone~date, data=airquality)
```

```
> locator(n=2)
```

```
$x
```

```
[1] 115489104 113641840
```

```
$y
```

```
[1] 117.0584 122.5218
```

Sumário

1 Apresentação de dados em gráficos

2 Gráficos simples no R

- Dispositivos gráficos
- Funções gráficas

3 Gráficos médios no R

- Esquemas de cores
- Vários conjuntos de dados

4 Exemplos

Sumário

1 Apresentação de dados em gráficos

2 Gráficos simples no R

- Dispositivos gráficos
- Funções gráficas

3 Gráficos médios no R

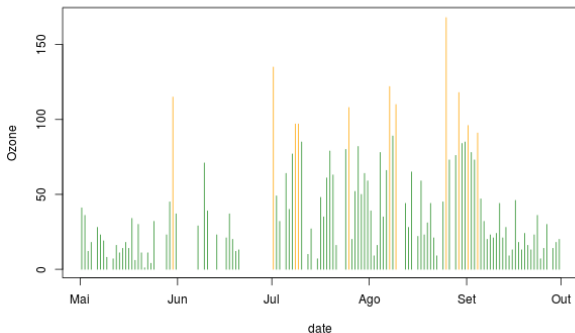
- Esquemas de cores
- Vários conjuntos de dados

4 Exemplos

Uso de cores

Em alguns casos uso de cores podem ajudar a visualização dos dados

```
> bad<-ifelse(airquality$Ozone>=90,"orange","forestgreen")  
> plot(Ozone~date, data=airquality,type="h",col=bad)
```



Escolha de cores

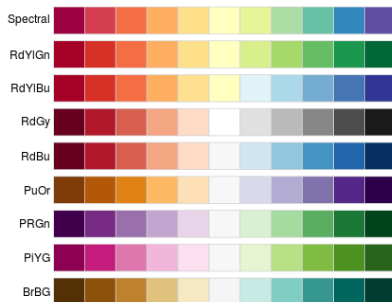
A escolha de quais cores usar não é algo simples.

Algumas ferramentas podem ajudar:

- `www.colorbrewer.org` tem esquemas de cores desenvolvidos para mapas (estão disponíveis no pacote `RColorBrewer`)
- Pacote `colorspace` tem vários esquemas de cores;
- Pacote `dichromat` tenta mostrar o impacto dos esquemas de cores para daltônicos.

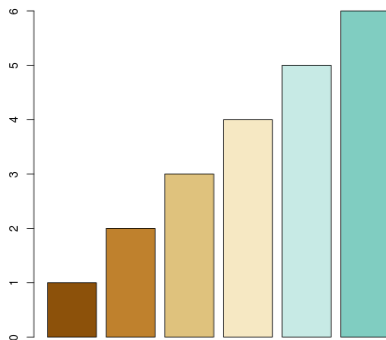
Exemplo

Pacote RColorBrewer



Exemplo

```
> require(RColorBrewer)
> barplot(x,col=brewer.pal(8,"BrBG"))
```



Sumário

1 Apresentação de dados em gráficos

2 Gráficos simples no R

- Dispositivos gráficos
- Funções gráficas

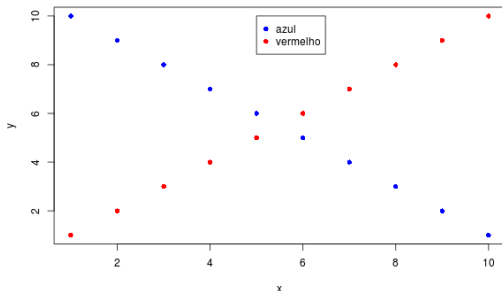
3 Gráficos médios no R

- Esquemas de cores
- Vários conjuntos de dados

4 Exemplos

Dois conjuntos no mesmo gráfico

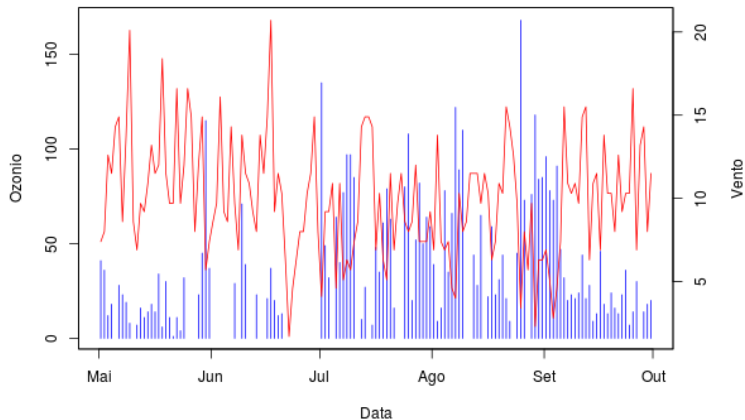
```
> x<-1:10  
> x2<-10:1  
> y<-1:10  
> plot(x,y,col="red",pch=16)  
> points(x2,y,col="blue", pch=16)  
> legend(2,10,legend=c("azul","vermelho"),  
pch=16,col=c("blue","red"))
```



Duas variáveis

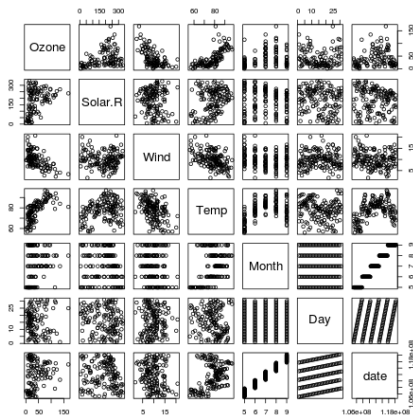
```
> par(mar=c(5,4,4,5))  
> plot(Ozone ~ date, data=airquality, type="h",  
col="blue", ylab="Ozonio", xlab="Data")  
> par(new=TRUE)  
> plot(airquality$date, airquality$Wind, type="l",  
col="red", xaxt="n", yaxt="n", xlab= " ", ylab= " ")  
> axis(4)  
> mtext("Vento", side=4, line=3)
```

Exemplo



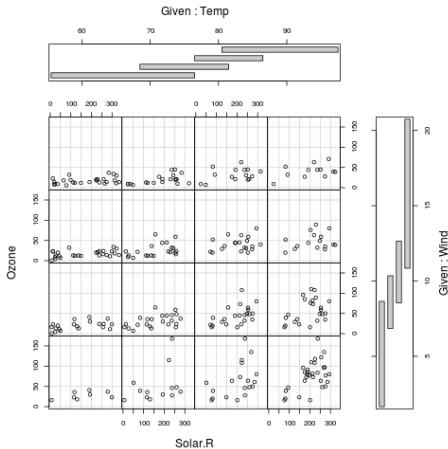
Muitas variáveis ao mesmo tempo

```
> plot(airquality)
```



Muitas variáveis ao mesmo tempo

```
> coplot(Ozone~Solar.R|Temp*Wind, number=c(4,4),  
data=airquality, pch=21)
```



Sumário

1 Apresentação de dados em gráficos

2 Gráficos simples no R

- Dispositivos gráficos
- Funções gráficas

3 Gráficos médios no R

- Esquemas de cores
- Vários conjuntos de dados

4 Exemplos

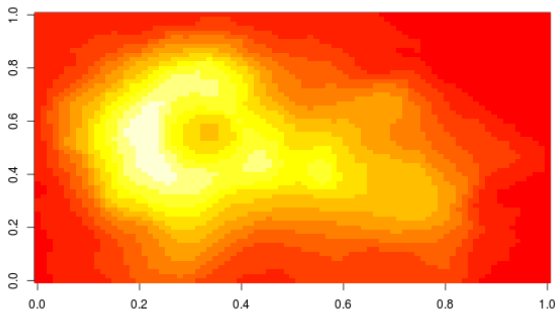
Auckland's Maunga Whau Volcano

O R possui vários dados (reais ou simulados) para serem usados para testes e tutoriais. Vamos usar o dados topográficos do vulcão Maunga Whau.



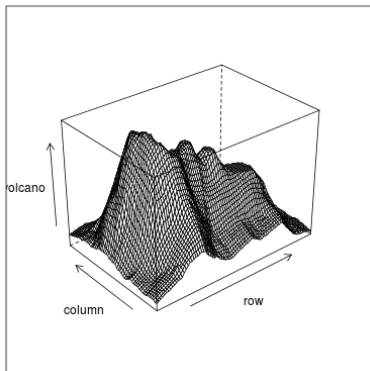
heatmap

```
> image(volcano)
```



Pacote Lattice

```
> require(lattice)  
> wireframe(volcano)
```



Pacote maps

```
> map('italy', fill = TRUE, col=brewer.pal(8,"BrBG"))
```



Pacote maptools, sp e rgdal

```
> mapa=readOGR("BRASIL.shp")  
> hidro=readOGR("hidrografia.shp")  
> plot(mapa)  
> par(new=T)  
> plot(hidro,col="blue")
```



Mais exemplos

- `http://rgraphgallery.blogspot.com.br/`

Para próxima aula

- Ler capítulo 6 da apostila;
- Fazer tutorial “Criação e edição de gráficos” da apostila
- Fazer exercícios “Gráficos Básicos” no Swirl

Para próxima aula

- Ler capítulo 6 da apostila;
- Fazer tutorial “Criação e edição de gráficos” da apostila
- Fazer exercícios “Gráficos Básicos” no Swirl

Mais?

- Leia a ajuda da função `par`;
- Explore os sites de exemplos do slide anterior;
- Gráficos “avançados”
 - Capítulo 7 da apostila
 - <http://faculty.washington.edu/kenrice/sisg> seção 3.